

Os sistemas de Informação geográfica como ferramenta de análise de ocupação do território na época mesolítica - Ocaso do Valle do Telo-

Célia Gonçalves¹

Núcleo de Arqueologia e Paleoecologia

Departamento de História, Arqueologia e Património, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade do Algarve – Campus Gambelas

ceelin@hotmail.com

RESUMO

Através da análise dos parâmetros locais relevantes às ocupações humanas no vale do Tejo durante o período Atlântico (7 500 – 5 000 BP), e com base na correlação entre a paisagem do passado e a actual criou-se um modelo preditivo recorrendo a um Sistema de Informação Geográfica (SIG), com o duplo objectivo de: 1) identificar potenciais novos sítios arqueológicos; 2) e elaborar uma análise espacial dos sítios, não apenas como entidades únicas – escala microespacial –, mas fazendo parte de uma rede de sítios – escala macroespacial.

Palabras chave:

Muge, Modelos Preditivos e *Geographical Information System*.

ABSTRACT

Through a location parameter analysis related to the human occupation of the Tagus Valley during the Atlantic period (7 500 – 5 000 BP), and based on the correlation between the past and today's landscape, it was created a predictive model using a Geographic Information System (GIS), with two main goals: 1) identify potential new sites; 2) and develop a spatial analysis of sites, not just as single entities – microspatial scale – but as part of a settlement network – macrospatial scale.

Keywords:

Mesolithic, Muge, Predictive Models e *Geographical Information System*.

RESUM

Mitjançant l'anàlisi dels paràmetres d'ubicació corresponent a l'ocupació humana a la vall del Tajo a l'Atlàntic (7500-5000 BP), i en base a la correlació entre el paisatge del passat i el present s'ha creat un model predictiu usant un sistema de Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG), amb el doble objectiu de: 1) identificar possibles llocs nous, 2) i desenvolupar una anàlisi espacial dels llocs, no només com a entitats individuals - escala microespacial - sinó que forma part d'una xarxa de llocs - escala macroespacial..

Paraules Clau:

Mesolític, Models de Muge, Models predictius, *Sistemes d'Informació Geogràfica*

INTRODUÇÃO

As alterações climáticas ocorridas no planeta, especialmente em latitudes como as da Europa, na passagem do Plistocénico para o Holocénico, despoletaram modificações drásticas que conduziram a significativas alterações ambientais e, consequentemente, nos padrões de adaptação das comunidades humanas, nomeadamente nas estratégias de povoamento e subsistência, e, consequentemente, na organização sócio-cultural (Clarke, 1978).

No caso da faixa atlântica peninsular, com base nos dados actualmente disponíveis, é consensual a existência, em termos de adaptação humana, de uma resposta progressiva às mudanças ambientais ocorridas entre o final do

Paleolítico e o desaparecimento das últimas sociedades de caçadores-recolectores mesolíticos.

Para este amplo período Bicho (1994; Bicho et al. 2010) propõe, para o Centro de Portugal, uma divisão em duas fases adaptativas: uma primeira, denominada de Epipaleolítico, com início por volta de 12 500 cal BP, caracterizada pela manutenção das tradições do Paleolítico superior final, essencialmente na tecnologia lítica e nos padrões de subsistência; e uma segunda, coincidente com o período Atlântico, marcada por um claro afastamento, ao nível das escolhas tecnológicas, de subsistência e de sistemas de povoamento, em relação aos períodos anteriores.

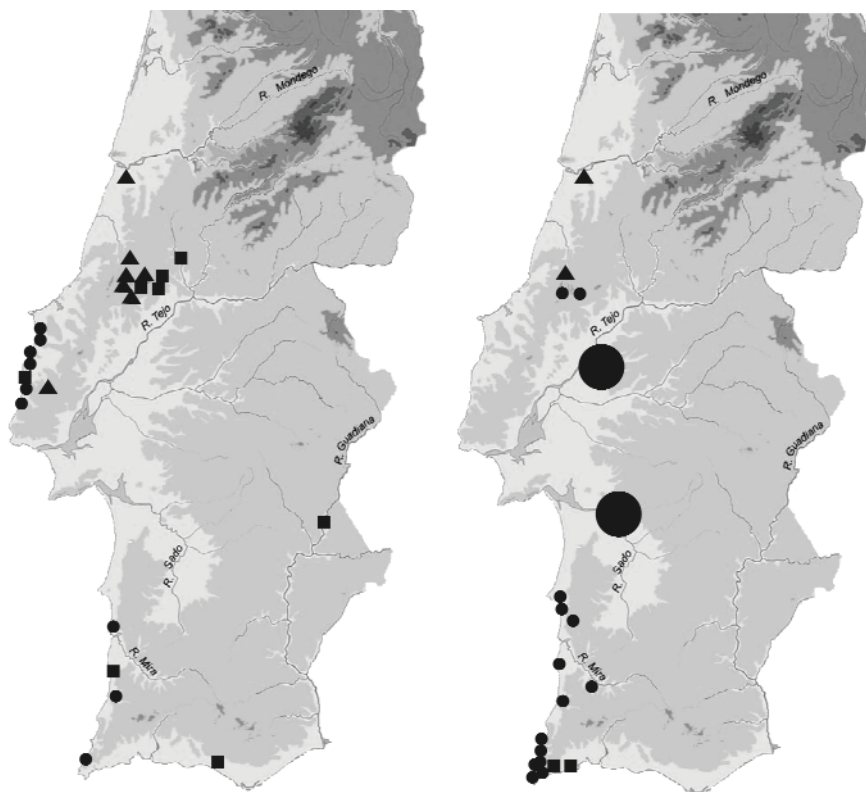


Figura 1.— Sítios do Epipaleolítico e Mesolítico portugueses. *Círculo aberto* – fonte de sílex; *quadrado* – sítio ao ar livre; *triângulo* – gruta ou abrigo sobre rocha; *círculo* – concheiro (adaptado de Bicho, 1994).

Ao nível da exploração do território e dos padrões de implantação das comunidades as diferenças entre estes períodos são bastante significativas. Dos mais de 250 sítios identificados na Estremadura e no Alentejo distinguem-se, muito facilmente, dois sistemas de povoamento, totalmente distintos, correspondentes às duas fases supracitadas (Fig. 1). Com efeito, enquanto que durante o Epipaleolítico a ocupação humana se localiza tendencialmente ao longo da actual linha de costa e nas terras altas das Serras d'Aires e Candeeiros, depois de 8 200 cal BP a localização dos sítios arqueológicos parece ser, no caso da Estremadura, essencialmente junto dos estuários dos grandes rios como o Tejo e o Sado, conhecendo-se, no entanto, alguns sítios de ar livre na base da Serra d'Aires e Candeeiros, possivelmente relacionados com a exploração de sílex na zona de Rio Maior (Bicho, 2009), bem como um único local na costa, o do concheiro de S. Julião (Soares e Sousa, 2004).

A explicação para as mudanças observadas tem, tradicionalmente, para o vale do Tejo, tido como ponto de partida a formação do grande lago estuarino durante o início do período Atlântico, como consequência da subida geral do nível do mar que se fazia sentir desde o Dryas III. Deste ponto de vista o estuário do Tejo, caracterizado como um nicho ecológico muito rico ao nível da diversidade faunística e coberto vegetal, teria funcionado como um atractivo à implantação das comunidades humanas. (Bicho 2009), contudo, faz salientar que o antigo estuário do Tejo teria a mesma capacidade de produtividade de biomassa marinha, nomeadamente de marisco e peixe, durante o Pre-Boreal, Boreal e Atlântico, sendo que, como tal, este “não pode ter sido, por si só, o factor condicionante e explicativo da alteração do sistema de povoamento do Epipaleolítico para o Mesolítico da Estremadura Portuguesa.” (Bicho, 2009: 134).

Em complemento à oferta diversificada, no que diz respeito a recursos, do ambiente estuarino do Tejo, parece concorrer um outro fenómeno, cujo impacto nos ambientes costeiros da zona Centro de Portugal poderá ter sido fulcral. A colossal massa de água fria provinda da baía de Hudson com o chamado evento frio de 8 200 cal BP poderá ter estado, de facto, na origem de mudanças significativas ao nível quer da geomorfologia costeira, com a destruição da maior parte dos estuários tradicionais de ocupação humana durante os períodos precedentes, quer na diminuição da intensidade do *upwelling* e, consequentemente, numa quebra radical dos recursos marinhos costeiros (Bicho, 2009; Haws, 2003). Desta forma, a explicação para a reorganização dos modos de exploração do território por parte das comunidades de caçadores-recolectores no início do Atlântico poderá ter ocorrido por um conjunto de factores de degradação dos antigos nichos ecológicos costeiros em concomitância com o despojar dos novos nichos estuarinos nas bacias dos grandes rios.

Em termos paleodemográficos os factos até aqui referidos parecem-nos pôr diante de uma situação de uma movimentação efectiva de populações, por questões indiscutíveis de adaptação, culminando, aparentemente, numa concentração das comunidades em territórios relativamente circunscritos do ponto de vista ecológico.

As dimensões destes grupos de caçadores-recolectores são ainda hoje alvo de discussão. (Carvalho 2009) refere, num recente artigo, que de acordo com os dados bioantropológicos (recolhidos por Ferembach no anos 70) dos esqueletos exumados de alguns dos concheiros do complexo mesolítico de Muge, as populações teriam um crescimento demográfico estacionário, devido sobretudo, a uma taxa de mortalidade infantil elevada. O autor faz transparecer ainda que, em concordância com os tra-

balhos de cariz regional levados a cabo em toda a bacia ocidental do Mediterrâneo, as comunidades que habitaram as ribeiras tributárias do Tejo durante o período Atlântico teriam sido constituídas por grupos relativamente pequenos, sendo essa a causa da existência de “vazios” de ocupação efectiva entre os vários núcleos de povoamento. Seria assim entendido o desconhecimento total de sítios entre por exemplo os estuários do Tejo e do Sado que funcionariam para o autor como “territórios de exploração económica marginal com uma frequência apenas ocasional ou sazonal.” (Carvalho, 2009: 55).

Por outro lado, numa revisão dos dados recolhidos durante mais de um século de investigação nos concheiros de Muge, (Bicho 2009) aponta numa direcção distinta. A sua hipótese parte da identificação nos concheiros do Cabeço da Arruda, Cabeço da Amoreira e Moita do Sebastião, de uma grande variabilidade diacrónica em termos de funcionalidade intra-sítio, e na identificação de uma estruturação antrópica do espaço relativamente semelhante em todas as jazidas, que podem, desta forma ser vistas como réplicas umas das outras. A confirmar-se esta ideia Bicho afirma ainda “pensar que estamos na presença de vários grupos socialmente independentes (correspondendo a clãs ou linhagens (...)) cada qual sediado num destes sítios) ainda que parte de um todo, possivelmente constituindo um bando ou mesmo uma tribo cujo território era alargado” (Pincho 2009: 143). Esta conjectura assenta, assim, numa organização social dos vários grupos que, independentemente do número de membros que os constituíam, se viram nesta fase sujeitos a partilhar o mesmo nicho ecológico, desenvolvendo, desta forma, meios de adaptação que criassem resposta aos problemas tipicamente inerentes a uma qualquer sociedade de caçadores-recolectores. Dentre estes meios estaria, por certo, uma organização consciente do território em questão, bem como de

tudo o sistema logístico de aproveitamento dos recursos.

O trabalho que aqui se apresenta, integrado num projecto de investigação mais lato intitulado *Os últimos caçadores-recolectores do vale do Tejo*, procura, através da aplicação de um Sistema de Informação Geográfica, compreender de certa forma esses factores de organização e distribuição espacial dos sítios mesolíticos numa das ribeiras tributárias do Tejo (a ribeira de Muge), e localizar, através da identificação de variáveis comuns à localização dos sítios já conhecidos, novas jazidas de cronologia mesolítica no interior do mesmo vale. A escolha da ribeira de Muge como alvo de uma abordagem deste tipo passou sobretudo pelo facto de ser a única em que se conhecem nas jazidas existentes dados passíveis de ser transportados e analisados por um modelo SIG, e por ter sido alvo, recentemente de um estudo geoarqueológico pormenorizado (Schriek, 2004).

OS SIG ENQUANTO FERRAMENTA DE ANÁLISE ESPACIAL

Em sentido lato um Sistema de Informação Geográfica é descrito como uma poderosa ferramenta informática que permite o armazenamento manipulação análise e apresentação de dados georeferenciados, com o intuito de responder e resolver questões sobre entidades espaciais (Burrough e McDonnell, 1998; Cowen, 1988; Parker, 1988; Smith et al., 1987).

De facto, apesar de já desde o advento da Nova Arqueologia os arqueólogos terem começado a explorar as potencialidades das aplicações informáticas ao nível da estatística e da cartografia, só com o aparecimento dos SIG, se dá um passo qualitativo nas respostas gráficas e interpretativas aos problemas de compreensão de padrões espaciais (Espigao e Baena, 1999; Greenstein, 1994).

Serão, contudo, os modelos preditivos que ganharão mais terreno na utilização dos SIG em arqueologia, particularmente pelas suas capacidades gráficas e potencialidades analíticas. Carr referia já, em 1984, que os investigadores interessados em localizar potenciais novos sítios arqueológicos estavam a abandonar os métodos tradicionais em prol de procedimentos que eram mais adequados para a previsão.

Assim, os modelos preditivos em SIG têm vindo a ganhar cada vez mais adeptos, apresentando-se como ferramenta pragmática para a inventariação, mapeamento e previsão de potenciais novos sítios.

A criação destes modelos assenta sobre três pressupostos (Warren e Lasch, 2000):

1.a escolha do local foi influenciada por elementos ambientais, naturais e físicos favoráveis à fixação humana, criando um padrão espacial específico;

2.as variáveis ambientais que condicionam a fixação humana encontram-se, directa ou indirectamente, representadas na paisagem actual;

3.sítios que se localizam numa mesma área de características ambientais (físicas e naturais) análogas têm tendência a depender de igual forma do meio envolvente.

Sendo inquestionavelmente verdade que as variáveis ambientais influenciam, em grande medida, a escolha, por parte das comunidades, do espaço para implantação das suas áreas residenciais ou logísticas, estes não são, no entanto, os únicos factores determinísticos, como supramencionado, nas suas opções. Com efeito, vários autores (Ingold, 1993; Tilley, 1994) têm salientado a importância dos atributos culturais, denominados de “supernaturais”, de cada população, como influenciadores inquestionáveis na criação de padrões de ocupação territorial.

As questões de índole cultural encontram-se, por exemplo, na escolha de um determinado local pela sua conexão religiosa e/ou mística, independentemente da natureza, dimensão e duração das ocupações.

Este facto, particularmente evidente para períodos mais recentes, na investigação relativa a comunidades de caçadores-recolectores não permitem, na maior parte das vezes, aferir sobre os padrões culturais que estão na base dos critérios de escolha para a ocupação de um determinado local ou região. Nestes contextos, apesar da existência inquestionável de factores culturais, a aplicação de modelos para a descoberta de novos sítios fica assim, de certo modo, truncada, uma vez que a utilização de marcadores paisagísticos se torna dominante.

ÁREA DE ESTUDO

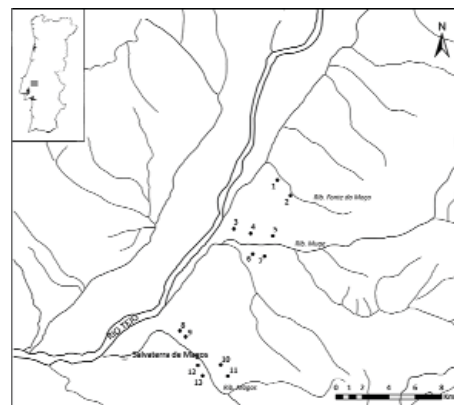


Figura 2.- Localização dos concheiros mesolíticos do vale do Tejo. 1- Fonte da Moça I; 2- Fonte da Moça II; 3- Fonte do Padre Pedro; 4- Flor da Beira; 5- Cabeço da Arruda; 6- Moita do Sebastião; 7- Cabeço da Amoreira; 8- Cova da Onça; 9- Monte dos Ossos; 10- Magos de Cima; 11- Cabeço da Barragem; 12- Cabeço dos Morros; 13- Magos de Baixo (imagem da autora sobre Carta da Rede Hidrográfica Atlas do Ambiente à escala 1:1 000 000).

A ribeira de Muge faz parte do conjunto das três ribeiras tributárias do rio Tejo, onde se in-

sere o denominado complexo mesolítico do Vale do Tejo (Fig. 2). Este conjunto de sítios fica situado na margem esquerda do rio Tejo, nos territórios adjacentes às vilas de Salvaterra de Magos, Muge e Benfica do Ribatejo, respectivamente nos concelhos de Salvaterra de Magos e Almeirim, distrito de Santarém.

Geologicamente, os concheiros de Muge encontram-se sobre os terraços quaternários constituídos principalmente por material detrítico, como é característico das planícies aluvionares, sendo de salientar, no entanto que, como refere Zbyszewski (1953), apenas os concheiros da ribeira Fonte da Moça estão situados sobre depósitos aluvionares recentes. Nos casos das ribeiras de Muge e Magos, os terrenos em que foram depositadas as camadas arqueológicas são de origem plistocénica, com sequências com cerca de 15 m de espessura, em que alternam areias, argilas, siltes e cascalheiras (Zbyszewski e Ferreira, 1968). Os sítios arqueológicos localizam-se no bordo inferior desta formação, mesmo junto à planície de aluviões, onde, actualmente, se propicia o cultivo de arroz. Os concheiros da ribeira de Magos e

Fonte da Moça estão a cotas inferiores às dos locais na ribeira de Muge, situando-se entre os 2 e os 10 m acima do nível do mar. Esta dicotomia é também testemunhada, por outro lado, pelas diferenças verificadas nas potências estratigráficas, muito superiores no caso das jazidas da ribeira de Muge, onde atingem mais de 5 m, em oposição às camadas arqueológicas dos sítios das ribeiras de Magos e de Fonte da Moça, com pouco mais de um metro de potência.

Na ribeira de Muge conhecem-se, para as duas margens, até ao momento, um total de cinco concheiros (Fonte do Padre Pedro e Flor da Beira da Beira, Moita do Sebastião, Cabeço da Arruda e Cabeço da Amoreira), alguns já totalmente destruídos (Fig.3).

METODOLOGIA

O processo de criação do modelo passou por quatro etapas, que podem ser genericamente definidas por: 1) compilação e preparação dos dados; 2) classificação das variáveis independentes; 3) criação e validação do modelo; 4) extrapolação e verificação in situ dos dados ob-



Figura 3.– Ortofotomapa da localização dos concheiros da ribeira de Muge (adaptado do programa Google Earth, 2009).

tidos.

Os dados cartográficos foram disponibilizados pelo IGP, ao abrigo do protocolo FIGIEE. Foram requeridas as folhas 31A, 31B, 31C e 31D à escala 1:50 000 em formato vectorial (altimetria, hidrografia e toponímia), e raster, com resolução de 5 metros. Para completar a cartografia necessária procedeu-se à vectorização das linhas de água e curvas de nível das cartas militares n.ºs 405, 406 e 407 à escala 1:25 000, uma vez que os dados fornecidos não englobavam toda a área de estudo.

A segunda etapa do trabalho, a classificação das variáveis independentes, foi elaborada com base na consulta de múltiplos artigos (Araújo, 2003; Arnaud, 1987; Bicho, 1994, 1998; Bicho et al., 2010; van der Schriek, 2004; van der Schriek et al., 2002/2003, 2008), e na análise cartográfica, tendo isto permitido identificar um grupo de características que poderão ter influenciado a fixação das comunidades humanas dentro da área em análise. Após o exame exaustivo da implantação de cada sítio, concluiu-se que somente se poderia recorrer a quatro variáveis: distância ao curso de água, altimetria (cota absoluta), morfologia do terreno de localização do sítio, e a influência tidal química na ribeira de Muge. Em relação a esta última há que referir que os dados foram recolhidos de um trabalho de van der Schriek (2004) que, através da elaboração de sondagens geoarqueológicas provenientes do fundo do vale da ribeira de Muge, entre os sítios arqueológicos da Moita do Sebastião e do Cabeço da Amoreira, reconstruiu o diagrama polínico e de foraminíferos, dando a conhecer as diferentes espécies de flora presentes neste vale ao longo do tempo, bem como permitindo o estabelecimento de inferências relativas ao seu contexto ambiental, designadamente no que se refere à influência das marés. De facto, sabe-se actualmente que as condições de salobridade nos vales de Magos e de Muge sentiram-se entre 6

200 cal BC e 3 900 cal BC, uma fase que atingiu o seu máximo de extensão em 5 500 cal BC altura do máximo da transgressão flandriana (van der Schriek, 2004). Este último factor terá tido, indubitavelmente, uma grande importância para as comunidades humanas uma vez que está directamente ligado à presença de muitas das espécies de moluscos, como o berbigão e a lamejinha, consumidas abundantemente por aquelas (Cunha, 2007).

Analizadas as variáveis independentes, procedeu-se ao seu teste, com o intuito de validar o pressuposto de que cada uma delas teve uma influência distinta na localização dos sítios arqueológicos, e uma relação de não-aleatoriedade com a variável dependente, ou seja, que o facto de o sítio arqueológico se encontrar num determinado local ou a uma curta distância da ribeira não é casual.

Concluído o trabalho de recolha e análise, criou-se o modelo preditivo em SIG, recorrendo ao *software* ArcGIS 9.3 da ESRI®. Num primeiro momento foi necessário recriar o antigo leito da ribeira de Muge, através da altimetria e de ortofotomapas. Recriado o antigo curso de água inseriram-se as variáveis independentes seleccionadas, gerando amplas superfícies ao longo das ribeiras. Uma vez que o objectivo do modelo era a delimitação de áreas mais ou menos restritas, que oferecessem forte probabilidade da presença de sítios, foi necessário proceder-se a uma reexaminação das variáveis independentes. A opção de resolução destes problemas passou pela introdução de novas variáveis não de ordem ambiental mas sócio/cultural: a distribuição espacial dos sítios já conhecidos apresentava um padrão de localização dos mesmos frente a frente de um e do outro lado da ribeira e, por outro lado mantendo uma distância fixa entre si no eixo correspondente ao desenvolvimento de ambas as margens. Esta observação estará, provavelmente, relacionada com questões de intervisibilidade

das jazidas e permitiu, em grande medida, uma moderação das áreas geradas pelo modelo.

Por fim, obtido o modelo, procedeu-se à verificação no terreno das áreas indicadas como apresentando potencial arqueológico, a fim de confirmar ou não a veracidade do modelo na existência de sítios arqueológicos mesolíticos nas áreas projectadas.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

A extrapolação do modelo criado permitiu projectar quais as áreas com maior potencial para a localização de sítios, revelando este processo um total de 11 áreas (identificadas por ID's) distribuídas ao longo das duas margens da ribeira (Fig.4). Cada uma destas onze possibilidades apresenta-se dividida em graus de potencial arqueológico, sendo que a confirmação no terreno se restringiu às áreas com grau elevado de probabilidade, representadas na Fig. 4 pelo cinzento mais escuro.

Um primeiro aspecto a comentar sobre os resultados produzidos n trabalho de campo é a elevada percentagem de valores positivos alcançada, na ordem dos 73%. Oito das onze áreas identificadas pelo modelo apresentavam, à superfície, artefactos líticos, fauna mamalógica e malacológica (ID24, ID20, ID26, ID25, ID17, ID14, ID15 e ID16). Porém, apenas duas (ID20 e ID15), representando um universo de 19%, ostentavam vestígios caracterizadores de se estar perante uma jazida de cronologia mesolítica, visíveis, num dos casos, pela presença de pequenas concentrações de conchas e materiais líticos à superfície, e no outro, apesar de o local se encontrar já bastante destruído pelas obras de construção de uma auto-estrada, pela confirmação de um dos responsáveis do acompanhamento arqueológico da construção, que afirmou ali ter sido identificado um sítio desta cronologia.

A confirmação da existência de outros sítios atribuíveis ao Mesolítico ao longo das margens



Figura 4.– Carta de potencial arqueológico da ribeira de Muge (imagem da autora sobre cartas *raster* 31A, 31B, 31C e 31D à escala 1: 50 000 do Instituto Geográfico Português (www.igeo.pt)).

da ribeira de Muge não é por si só uma novidade, uma vez que o impacto humano na região é bastante demarcado e outros concheiros poderão ter existido mas estando hoje completamente destruídos. É este o caso, a título de exemplo, dos sítios da Fonte do Padre Pedro e Flor da Beira, cuja identificação se deu bastante depois da sua destruição.

A novidade será sim, por outro lado, que os dados produzidos pelo modelo apresentado parecem indicar a existência real de características locais efectivas (de carácter cultural e/ou paisagístico) que, no momento de ocupação do território por parte das comunidades mesolíticas, terão desempenhado um papel preponderante na escolha dos espaços a ocupar. Encontraram-se, desta forma, quer factores relacionados com as peculiaridades paisagísticas e ambientais, quer questões de cariz sociocultural, como a já referida intervisibilidade entre sítios.

Será precisamente neste último ponto que a hipótese já avançada por Bicho (2009) encontra corroboração. Como ficou patente no ponto introdutório deste trabalho, Bicho lança, com base na análise de outros factores, como a variabilidade funcional diacrónica dos concheiros, ou a organização espacial dos enterramentos, a hipótese da existência de uma organização social e de parentesco, assente em clãs e linhagens. Ora, a identificação de uma organização equidistante e aos pares identificada e utilizada na construção do modelo aqui apresentado pode precisamente sugerir um paradigma de organização complexa deste tipo. A localização dos acampamentos seria assim organizada com base numa simetria do espaço, sendo que cada metade (ou linhagem, nas palavras de Bicho) relacionar-se-ia maioritariamente com a outra. Um caso semelhante pode ser visto, num contexto diferente, na construção e utilização de espaços cerimoniais (*kiwa*) que se encontram ligados e condicionam as

duas metades simétricas de um sítio arqueológico, *Pueblo Bonito* no sudoeste americano pertencente aos *Anazasi*, grupo indígena que viveu na região há cerca de mil anos e que se estruturava economicamente na caça, recolha e agricultura (Lister e Lister, 1981; Morrow e Price, 1997). Cada lado da povoação pertencia a uma linhagem com carácter exogâmico, mas cujas ligações familiares eram preferencialmente com a outra linhagem, pertencente ao mesmo clã (Van Dike, 1999; Vivian, 1970).

Por último, resta apenas referir que esta aproximação aos sistemas de povoamento das comunidades mesolíticas revelaram dados que num futuro modelo preditivo terão que ser tidos em conta, uma vez que no presente trabalho não foi possível a sua aplicação. Encontra-se actualmente a decorrer um projecto de identificação de novos sítios mesolíticos para os territórios de “vazio” (Carvalho, 2009) entre os vales do Tejo e do Sado

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Geográfico Português (IGP) pela cedência de cartografia no âmbito do Programa de Apoio ao Fornecimento de Informação Geográfica para a Investigação, Ensino e Edição (FIGIEE).

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, A. (2003): *O Mesolítico inicial da Estremadura*, in GONÇALVES, V. (ed.), *Muita gente, poucas antas? Origens, espaços e contextos do Megalitismo* (pp. 101-114). Lisboa: IPA.

ARNAUD, J. (1987): *Os concheiros mesolíticos dos vales do Tejo e Sado: semelhanças e diferenças*. *Arqueologia*, 15, 53-64.

BICHO, N. (1994): *The end of the Paleolithic and the Mesolithic in Portugal*. *Current Anthropology*, 35, 664-674.

- BICHO, N. (1998):** *Pleistocene-Holocene Transition in Portuguese Prehistory: a technological perspective*, in MILLIKEN, S. (ed.), *The Organization of Lithic Technology in Late Glacial and Early Postglacial Europe*, BAR 700 (pp. 39-62). Oxford: Archaeopress.
- BICHO, N. (2009):** *Sistemas de povoamento, subsistência e relações sociais dos últimos caçadores-recolectores do Vale do Tejo*. Estudos Arqueológicos de Oeiras, 17, 133-156.
- BICHO, N. et al. (2010):** *The Emergence of Muge Mesolithic Shell Middens in Central Portugal and the 8200 cal yr BP Cold Event*. *Journal of Island & Coastal Archaeology*, 5, 86-104.
- BURROUGH, P. e McDONNELL, R. (1998):** *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford: Oxford University Press.
- CARR, C. (1984):** The Nature of Organization of Intrasite Archaeological Records and Spatial Analytical Approaches to Their Investigation, in SCHIFFER, M. (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol.7 (pp. 103-222). New York: Academic Press.
- CARVALHO, A. (2009):** *O Mesolítico Final em Portugal*. Monografias Arqueológicas, 44, 33-68.
- CLARKE, D. (1978):** *Mesolithic Europe the economic basis*. London: Duckworth.
- COWEN, D. (1988):** *SIG versus CAD versus DBMS: what are the differences?* *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54, 1551-1554.
- CUNHA, C. (2007):** *Paleoecologia e paleoeconomia do Baixo Tejo no Mesolítico Final: o contributo dos mamíferos dos concheiros de Muge*. Universidade Autónoma de Lisboa e Universidade de Salamanca. Dissertação de doutoramento.
- ESPIAGO, J. e BAENA, J. (1999):** *Los sistemas de información geográfica como tecnología informática aplicada a la arqueología y a la gestión del patrimonio*, en BAENA, J.; BLASCO, C. & QUESADA, F. (eds.), *Los S.I.G. y el análisis espacial en Arqueología* (pp. 7-65). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- HAWS, J. (2003):** *An Investigation of Late Upper Paleolithic and Epipaleolithic Subsistence and Settlement Patterns in Central Portugal*. University of Wisconsin-Madison. Dissertação de doutoramento.
- GREENSTEIN, D. (1994):** *A Historian's Guide to Computing*. Nova Iorque: Oxford University Press.
- INGOLD, I. (1993):** The Temporality of Landscape. *World Archaeology*, 25(2), 152-174.
- LISTER, R. e LISTER, F. (1981):** *Chaco Canyon: Archaeology and Archaeologists*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- MORROW, B. e PRICE, V. (1997):** *Anasazi Architecture and American Design*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- PARKER, H. (1988):** The unique qualities of a geographic information system: a commentary. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54(11), 1547-1549.
- SMITH, T.; MENON, S. e ESTES, J. (1987):** Requirements and principles for the implementation and construction of large-scale geographic information systems. *International Journal of Geographic Information Systems*, 1, 13-31.

- SOARES, A. e SOUSA, A. (2004):** *Cronologia Absoluta*, in SOUSA, A.; SOARES, A.; MIRANDA, M.; QUEIRÓS, P. & LEEUWAARDEN, W. (eds.), São Julião. Núcleo C do concheiro (pp. 75-82). Mafra: Câmara Municipal de Mafra.
- TILLEY, C. (1994):** *A Phenomenology of Landscape: Places, Paths and Monuments*. Oxford: Berg.
- VAN DER SCHRIECK, T. (2004):** *Holocene environmental change and the alluvial geoarchaeology of Mesolithic settlement-subsistence in the Muge and Magos valleys, lower Tagus basin, Portugal*. University of Newcastle Upon Tyne. Dissertação de doutoramento.
- VAN DER SCHRIEK, T.; PASSMORE, D.; MUGICA, F.; STEVENSON, A.; BOOMER, I. e ROLÃO, J. (2008):** *Holocene palaeoecology and floodplain evolution of the Muge tributary, Lower Tagus Basin, Portugal*. *Quaternary International*, 189, 135-151.
- VAN DER SCHRIEK, T.; PASSMORE, F.; STEVENSON, F.; BOOMER, I. e ROLÃO, J. (2002/2003):** The Holocene environmental history and geoarchaeology of the Mesolithic cultures in the Muge valley, Lower Tagus basin, Portugal. *Muge - Estudos Arqueológicos*, 1: 185-198.
- VAN DIKE, R. (1999):** The Chaco Connection: Evaluating Bonito-Style Architecture in Outlier Communities. *Journal of Anthropological*, 18, 471-506.
- VIVIAN, R. (1970):** *An Inquiry into Prehistoric Social Organization in Chaco Canyon, New Mexico*, in LONGACRE, W. (ed.), *Reconstructing Pueblo Societies* (59-83). Albuquerque: University of New Mexico Press.
- WARREN, R. e LASCH, D. (2000):** A Predictive Model of Archaeological Site Location in the Eastern Prairie Peninsula, in K. WESCOTT e R. BRANDON (eds.), *Practical Applications of GIS for Archaeologists – A Predictive Modeling Kit*: 6-27.
- ZBYSZEWSKI, G. (1953):** *Carta geológica de Portugal, na escala de 1/50.000. Notícia explicativa da folha 31-A – Santarém*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.
- ZBYSZEWSKI, G. e FERREIRA, O. da V. (1968):** *Carta geológica de Portugal, na escala de 1/50.000. Notícia explicativa da folha 31-C – Coruche*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.